洞窟に生息するクモ類の生態学的研究 （I）

片野洞の自然環境とコタナグモ類の季節的変動について

入 江 照 雄

熊本県立教育センター 生物研究室

Synopsis

IRIE, Teruo (Dep. Bio., Kumamoto Education Center, Kumamoto, Japan): Ecological studies of the cave spiders (I). Studies on the natural environment and seasonal fluctuation of *Cicurina* sp. in Katano-dô Cave. *Acta arachnol.*, **27** (Special number): 221–227 (1977).

This paper gives ecological studies on cave spiders in Central and Southern Kyushu. The author surveyed the natural environment, spider fauna and seasonal fluctuation of *Cicurina* sp. in Katano-dô Cave (Shibushi-cho, Kagoshima Pref.). As for the diural changes in summer (July 12–13, 1975), the daily temperature fluctuation was constantly 22±0.5°C at 60 m inside the cave, and the humidity was constantly about 95% (cf. Fig. 1). *Theridion tepidariorum, Theridion ferrumequinum, Coelotes* sp., *Falciletoneta* sp. and *Cicurina* sp. inhabit in Katano-dô Cave. Among them *Cicurina* sp. is the dominant species in Katano-dô Cave and the density of 3 individuals per 0.06 m^2 was shown.

As for the seasonal flucutuations, females and larvae emerge throughout the year. Sub-adult males emerge from June to September. Adult males emerge from August to December.

はじめに

日本の洞窟に生息する動物については，多くの研究者によって，分布・分類などかなり明らかにされてきた．しかし，生態に関する研究は，洞窟性コウモリ以外ほとんどなされていない現状である．

洞窟に生息するクモ類に関しても，分布・分類の報告は多い．しかし，生態に関しての報告は，小松（1940, 1961），吉田（1970），中村・庫本（1973）以外ほとんどない．

本研究は，洞窟に生息するクモ類を資料として，生態とくに生活史の解明を目的として続けているものである．

今回は，凝灰岩洞（片野洞，鹿児島県志布志町）に生息するコタナグモ類について，その生息する自然環境と季節的変動ならびにクモ相について報告する．

本研究を進めるにあたり，種々御指導御教示いただいている熊本大学の吉倉真名誉教授，追手門学院大学の八木沼健夫教授，国立科学博物館の上野俊一博士に深謝の意を表する．なお，今回の報告にあたり，調査に御協力いただいた熊本大学理学部学生の西野宏，高松安国両君に合わせて謝意を表する．

調査場所および方法

調査場所は，鹿児島県囎唹郡志布志町に分布する片野洞である．この洞窟は，シラス台地にできた凝灰岩洞で，海抜 100 m に位置し，洞窟の前を幅 3 m の谷川が流れ，入口の高さ 8 m，幅 12 m，奥行

75 m の規模である (Fig. 1).

1964年，学術調査により，縄文前期（7000年前）から弥生後期（1800年前）までの古代住居跡であったことが判明している．その後，志布志町の文化財として，1971年7月1日に指定されている．

本研究に使用した材料は，1974年11月から1977年2月まで，14回の調査を行ない採集した約600個体のコタナグモ類である．この採集に関しては，洞窟という限られた生息環境のため，個体数の急減と混乱をさけるため，細心の注意を行なった．採集個体数も1回に4, 50個体と，最少限度に押えるよう努力した．

この材料に基き，季節的消長を調べた．なお，片野洞の自然環境については，11：00〜16：00の間で気温・湿度の測定を行なった．また日周変化については，1975年7月12日から13日までの3時間毎の測定による．

結果および考察

1. 片野洞の自然環境

洞窟の気象は，野外の気象と異なり，暗黒・低温・高湿・無風という特殊な気象条件を示している．この条件が，洞窟に生息する動物たちに大きな影響を与え，色々と生育を規制していることも明らかである．

洞外における気象の変化は大きく，一般に閉塞型の洞窟では，入口になるとその変化はやや小さくなる．洞の奥になれば，年間を通して気温・湿度ともほとんど変化が見られない．

凝灰岩洞である片野洞における気温の年周変化は，11：00〜16：00間での測定をみると，洞窟の入口で最低 9°C — 最高 24°C を示し，その隔差は 15°C であった．夏期（6月〜8月）では，最低 21°C — 最高 24°C，その隔差は 3°C．冬期（11月〜12月）では，最低 9°C — 最高 16°C，その隔差は 7°C であった．洞奥 60 m 地点での測定では，最低 17°C — 最高 23°C を示し，その隔差は 6°C と小さくなっている．また夏期（6月〜8月）では，最低 22°C — 最高 23°C，その隔差はわずかに 1°C．冬期（11月〜2月）では最低 17°C — 最高 20°C，その隔差は 3°C であった．洞奥では夏期や冬期にかかわらず，その気温差はほとんどなく，1〜3°C の隔差にとどまっている．

日周変化は，1975年7月12日午後5時から13日午後2時までの3時間毎の測定による．この結果は，洞外が最抵 23.5°C — 最高 27.5°C を示し，その隔差は 4°C．入口では，最低 23.5°C — 最高 26.0°C を示し，その隔差は 2.5°C．なお，洞奥 60 m 地点での測定では，最低 21.5°C — 最高 22.5°C を示し，その隔差はわずかに 1°C であった．

次に，湿度の年周変化をみると，気温と同じ測定時間内では，洞窟の入口で最低75% — 最高90% を示した．夏期（6月〜8月）では最低82% — 最高83%，冬期（11月〜2月）では最低70% — 最高85% を示した．洞奥 60 m 地点での測定では，最低82% — 最高95% を示した．夏期（6月〜8月）では最低83% — 最高95%，冬期（11月〜2月）では最低90%— 最高95% を示した．

湿度の日周変化では，洞外が最低87% — 最高95%，洞窟の入口では最低91% — 最高95%，洞奥 60 m の地点になれば，一日を通して95%を示していた．

Fig. 1 は，3時間毎の測定の平均で示してある．これでわかるように，洞窟の入口から 30 m 地点で気象の急変がみられ，これを境にして奥では，気温・湿度ともほとんど変化が見られなかった．気温は 22±0.5°C を示し，湿度は95%を示し，安定した高湿状態を保っている．

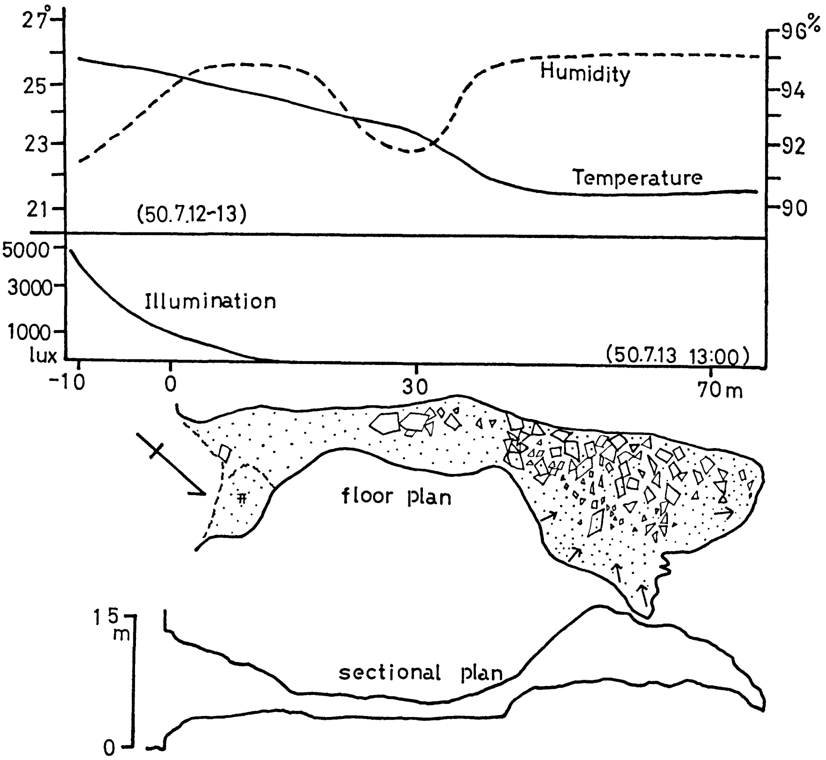

Fig. 1. Diural change of temperature and humidity in Katano-dô Cave and plans. The graph shows the mean values every 4 hours.

2. 片野洞のクモ相

片野洞で生息確認している動物は，キクガシラコウモリ，コキクガシラコウモリ，ユビナガコウモリ，オオゲジ，ゲジ，オオヤドリカニムシ，カマドウマの１種，コメツキムシの１種，ムカデの１種，ダニの１種，トビムシの１種，それにクモである.

クモは，オオヒメグモ *Theridion tepidariorum*，ヒザブトヒメグモ *Theridion ferrumequinum*，ヤチグモの１種 *Coelotes* sp.（シモフリヤチグモ *C. insidiosus* 近似種），マシラグモの１種 *Falcileptoneta* sp.（イリエマシラグモ *F. iriei* 近似種）とコタナグモの１種 *Cicurina* sp. の５種が生息している.

特に，コタナグモの１種は，九州中・南部の洞窟に生息するコタナグモ *Cicurina japonica* と比べ，体長約1.5倍ある．雄の触肢，雌の外雌器からみて明らかに別種である．日本産のコタナグモ属（タナグモ科）として，タイリクコタナグモ *C. cinerea* PANZER, 1973, シマコタナグモ *C. maculipes* SAITO, 1934, コタナグモ *C. japonica* (SIMON, 1886) (= *Tetrilus japonicus* SIMLN, 1886; *C. parvula* KOMATSU, 1940; *Moguracicurina honesta* KOMATSU, 1947), ホラコタナグモ *C. troglodytes* YAGINUMA, 1972 の４種が記録されている．片野洞のコタナグモは，近く八木沼氏により新種として発表されるクモである.

九州内のコタナグモ属の分布は，Fig. 2 に示すとおり，洞外からは英彦山（1962. 大熊），延岡

(1967，松山他)，霧島（1971．八木洩・西川）の記録がある．洞窟では，日光洞（1967，熊本)，高沢洞（1968，熊本)，くまそ穴（1971，鹿児島)，大将軍の穴（1972，宮崎)，乳窟（1972，宮崎)，溝ノ口洞（1973，鹿児島)，野添の穴（1975，宮崎)，青龍窟（1976，福岡）の8カ所から著者が記録している．

片野洞の動物相が，九州中・南部の他の洞窟と著しく異なるのは，トビムシやリュウガヤスデがほとんど生息していないことである．トビムシについては，過去14回の調査においても，数10個体の確認かしていない．なおリュウガヤスデについては，コウモリグアノの多い洞窟にもかかわらず生息を確認していない．それに反して，他の洞窟では例をみないほど，マシラグモとコタナグモが多く生息している．特に，コタナグモは，小石や古竹の下に多く生息し，優占種となっている．

このコタナグモの生息密度を調べてみると，1976年5月の21カ所の調査結果では，平均 0.06 m^2 の面積の小石に 2.5 個体，また1975年12月の15カ所の調査結果では，平均 0.07 m^2 の面積の小石に 3.6

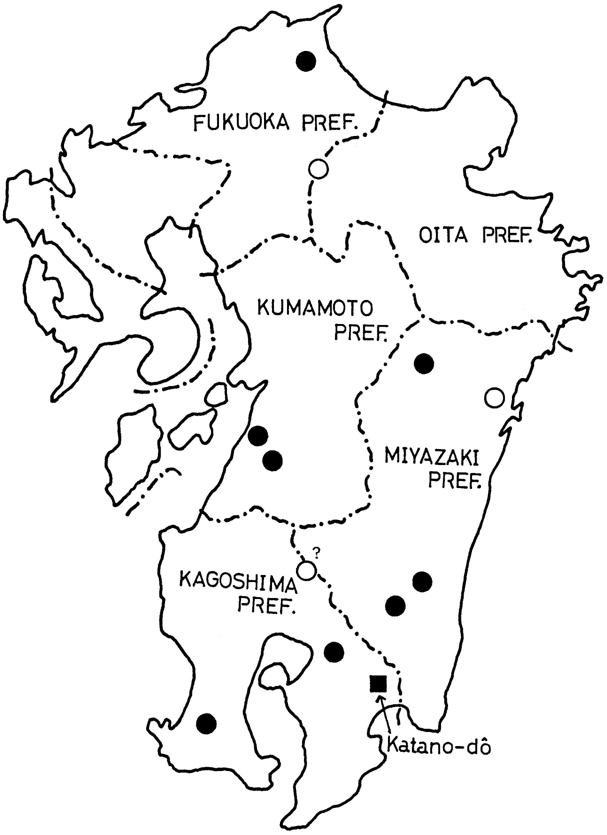

Fig. 2. Distribution of Genus *Cicurina* in Kyushu.

● *C. japonica* inside caves
○ *C. japonica* outside caves
■ *C.* sp.

個体が生息していた．これを 1 m^2 に概算すると，47個体生息していることになる．このように高密度を示していることは，洞窟に生息する肉食性の動物ではほとんど例のないことである．洞窟は，もともと貧栄養な環境でありながら，このような多くの個体が，トビムシ以外のどのような餌で維持されているのか非常に興味深いことである．

3.　コタナグモ類の季節的変化

採集した約600個体を検した結果をもとに，コタナグモの性別構成を成体の雌，成体の雄，亜成体の雄，幼体の4段階に分けた．

雌の体長は 4.0 mm から 6.8 mm，雄は 4.0 mm から 5.2 mm，亜成体の雄は触肢のふくらみがはっきり区別できるものだけえらんだ．その体長は 3.5 mm から 5.0 mm，幼体は 1.5 mm から 4.0 mm までとそれぞれ変異がみられた．

真洞窟性のクモとされているホラヒメグモ類 *Nesticus spp.* やマシラグモ類 *Falcileptoneta spp.* については，著者の九州中・南部地域の調査では，生活に季節的なリズムがなくなり，年間を通して雌の個体は勿論，雄の個体も観察される．

片野洞のコタナグモについても，年間を通して雌，雄とも生息しているものと予想していたが，雌，雄，亜成体雄，幼体の季節的な出現をみると，Fig. 3 で示すとおりの結果となった．

雌と幼体は，年間を通して出現し，季節的消長がみられない．雄は8月から12月までの4カ月だけの出現となっている．なお，亜成体の雄は，6月から出現し，9月までに最後の脱皮を行ない成体となるようである．雄には，まだ生活に季節的なリズムが残り，交尾後には死亡することが予想される．それに反して，雌は雄よりも長く生存すると考えられる．しかし，その生存期間については不明である．

雄の出現期間の8月から12月までの性比をみると，雌が圧倒的に多く，その比は 100 : 25 であった．

なお，成体になるまでの日数，脱皮の回数，産卵時期などについては明らかでない．ただ，1976年6月18日に採集して，18°C の恒温器で飼育観察した結果では，雌11個体のうち4個体は1回の産卵，6

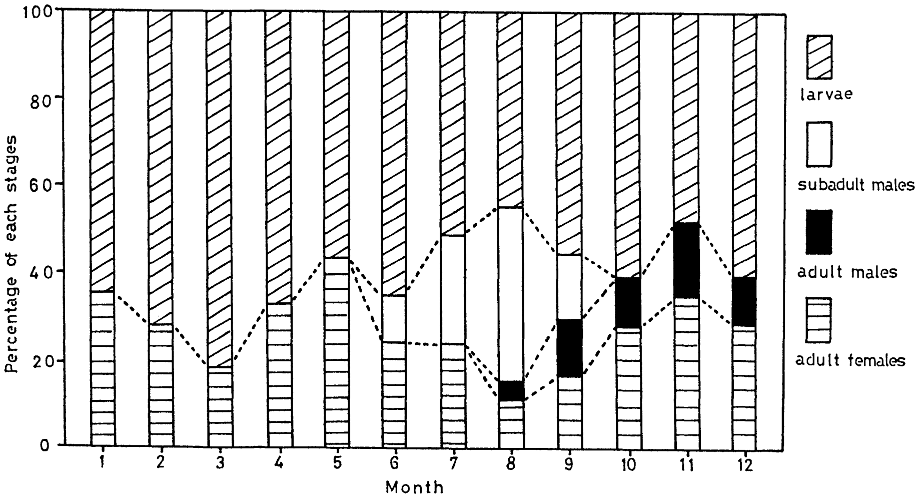

Fig. 3. Seasonal change of each stages of *Cicurina* sp. in Katano-dô Cave.

個体は2回の産卵を行っている．1回目と2回目の産卵間隔日数は，7日から12日くらいであった．恐らく年間，数回の産卵を行なうものと思われる．また1卵のう中の卵数は，飼育観察の一例であるが，20個であった．野外種の卵数に比べて，非常に少ないことがわかる．

まとめ

この研究は，九州中・南部の洞窟に生息するクモ類の生態学的研究を目的として，1967年から行なっているものである．今回は，片野洞の自然環境，クモ相ならびにコタナグモ類の季節的変化について調査した．

1) 片野洞の気温は，入口より30mの地点を境に，洞奥では年間を通してあまり変化はなく，17–23°Cで，その隔差は6°Cであった．夏期（6月～8月）では，22–23°Cで，その隔差はわずかに1°C，また冬期（11月～2月）では，17–20°Cでその隔差は3°Cを示している．

2) 湿度も，気温と同じく30mの地点より奥では，年間を通してあまり変化なく，82–95％であった．夏期（6月～8月）では83–95％，冬期（11月～2月）では90–95％を示していた．

3) 夏期（1975月7月12日～13日）の日周変化は，洞奥60mの地点で，気温は22±0.5°C，湿度は一日を通して95％と気温・湿度とも安定した状態を示した．

4) 以上のような特殊な環境の片野洞には，オオヒメグモ *Theridion tepidariorum*，ヒザブトヒメグモ *Theridion ferrumequinum*，ヤチグモの1種 *Coelotes* sp.，マシラグモの1種 *Falcileptoneta* sp.，コタナグモの1種 *Cicurina* sp. の5種のクモが生息していた．

5) 特に，コタナグモの1種の生息個体数は多く，片野洞クモ相の優占種となっている．生息密度は，36カ所の調査の平均で，0.06 m^2 に3個体と高い密度を示していた．

6) コタナグモの1種の季節的消長をみると，雌と幼体は年間を通して見られたが，雄の出現は，8月から12月までであった．なお，亜成体の雄は6月から9月までに出現し，9月までに最後の脱皮を行ない成体になると思われる．

文献

浜村徹三，1969. 水田におけるクモ類個体群の季節的変動. *Acta arachnol.*, **22**: 40–50.

―――，1971. キバラドクグモ *Pirata subpiraticus* (Boesenberg et Strand) の生態 I. *Acta arachnol.*, **23**: 29–36.

入江照雄，1976. 九州中・南部の洞窟産クモ類（II）片野洞のクモ (1). *Atypus*, 第7回大会講演要旨，(66): 55.

―――，1977. 九州中・南部の洞窟産クモ類（III）片野洞のクモ (2). *Atypus*, 第8回大会講演要旨，(68): 7-8.

小松敏宏，1940. 龍河洞産蜘蛛五種に就いて. *Acta arachnol.*, **5**: 186–195.

―――，1947. 地下生活をする長野県産タナグモ科の一新属新種モグラグモ. 生物界，**1**: 8-12.

Komatsu, Y., 1961. Cave Spiders of Japan, Their Taxonomy, Chorology and Ecology. pp. 1–91. Osaka, Arachnological Society of East Asia.

松山紘一・小野裕一・北尾新吉，1967. 宮崎県北部地方の蜘蛛. *Atypus*, (43): 29–57.

中村 久・庫本 正，1973. アキヨシヒメグモの生活様式について. 秋吉台科学博物館報告，**9**: 29–37.

大熊千代子，1960. 彦山蜘蛛目録 I 真正蜘蛛目，Hikosan Lab. Bio. Univ. Kyushuensis.

Paik, K. Y., T. Yaginuma & J. Namkung, 1969. Results of the Speleological Survey in South Korea. XIX. Cave-dwelling spiders from the southern part of Korea. *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo*, **12**: 832–837.

斉藤三郎，1941．真正蜘蛛目 II．日本動物分類，9 (2-1)：45-46.

田中穂積，1973．近畿における水田に生息するクモ類の生態学的研究（I）セスジアカムネグモおよびヤマトコノハグモの生活史について．*Acta arachnol.*, **25**: 10-15.

———，1975．近畿における水田に生息するクモ類の生態学的研究（II）セスズアカムネグモおよびヤマトコノハグモの季節的変動について．*Ibid.*, **26**: 51-57.

YAGINUMA, T., 1962. Cave spiders in Japan. *Bull. Osaka Mus. Nat. Hist.,* (15): 74.

———, 1962. The Spider Fauna of Japan. p. 663. Osaka, Arachnological Society East Asia.

———, 1970. The Fauna of the Insular Lava Caves in West Japan. IV Araneae (Part 1). *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo* **13**: 624-626.

八木沼健夫・西川喜朗，1971．JIBP 主調査地，霧島山地域の動物相調査——IV　霧島山の真正蜘蛛類，陸上生態系における動物群集の調査と自然保護の研究，昭和46年度研究報告．pp. 59-80.

YAGINUMA, T., 1972. The Fauna of the Lava Caves around Mt. Fuji-san IX. Araneae (Arachnida). *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo,* **15**: 314-317.

八木沼健夫，1976．日本の洞窟産クモの研究（I）一資料篇一．pp. 1015-1018．追手門学院大学10周年記念論集——文学部篇．